



# 中华人民共和国海洋行业标准

**HY/T 092—2015**  
代替 HY/T 092—2005

---

## 海洋实时传输潜标系统

Real-time transmission moored subsurface buoy system

2015-07-30 发布

2015-10-01 实施

---

国 家 海 洋 局      发 布

中 华 人 民 共 和 国 海 洋  
行 业 标 准  
**海洋实时传输潜标系统**

HY/T 092—2015

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服务热线: 400-168-0010

2015年9月第一版

\*

书号: 155066 • 2-29229

版权专有 侵权必究

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 HY/T 092—2005《海洋实时传输潜标系统》，与 2005 版相比主要变化如下：

- 修改了标准规定的要求和适用范围。（见 1, 2005 年版的第 1 章）；
- 删除了 2 项引用文件（见 2005 年版的 2），增加了 6 项引用文件（见第 2 章）；
- 修改了海洋实时传输潜标系统的定义，增加了“简称实时传输潜标”，删减了定义中注的内容（见 3.1, 2005 年版的 3.1）；
- 修改了术语“传输控制中心”为“综合控制中心”（见 3.2 和 3.9, 2005 年版的 3.2 和 3.9）；
- 修改了通信浮标的定义，并增加了注（见 3.3, 2005 年版的 3.3）；
- 修改了系留通信缆组成定义（见 3.6, 2005 年版的 3.6）；
- 修改了切割释放装置的名称及定义（见 3.7, 2005 年版的 3.7）；
- 删除了定深锚装置的定义（见 2005 年版的 3.8）；
- 增加了安全报警装置的定义（见 3.8）；
- 删除了“综合控制中心”定义后面的注释部分（见 3.9, 2005 年版的 3.9）；
- 修改了岸站的定义（见 3.10, 2005 年版的 3.10）；
- 修改了海洋实时传输潜标系统的组成（见 4.2, 2005 年版的 4.2）；
- 增加了外观防护要求执行标准（见 5.1.1）；
- 增加了牺牲阳极保护的要求（见 5.1.2）；
- 修改了主浮体表面涂覆色彩要求，增加了标识要求（见 5.1.3, 2005 年版的 5.1.3）；
- 增加了主浮体耐压材料的种类，增加了接触海水的铝合金表面防腐蚀要求（见 5.2.1）；
- 增加了安全报警装置的材料要求（见 5.2.2）；
- 增加了固体浮力材料的技术要求（见 5.2.6）；
- 增加了主浮体剩余浮力的要求（见 5.3.1.1）；
- 修改了密封容器耐压试验强度要求（见 5.3.1.3, 2005 年版的 5.3.1.2）；
- 修改了主浮体渗漏试验要求（见 5.3.1.4, 2005 年版的 5.3.1.3）；
- 增加了浮力材料的性能要求（见 5.3.1.5）；
- 增加了通信浮标剩余浮力的要求（见 5.3.2.1）；
- 增加了安全报警装置的要求（见 5.3.2、5.3.2.4、5.3.2.5 和 5.3.2.6）；
- 修改了系留通信缆外径值和密度值（见 5.3.3.1, 2005 年版的 5.3.3.1 和 5.3.3.2）；
- 修改了系留通信缆抗拉强度指标（见 5.3.3.2, 2005 年版的 5.3.3.3）；
- 增加了系留通信缆缓冲件性能指标要求（见 5.3.3.4）；
- 修改了系留通信缆渗漏试验要求（见 5.3.3.5, 2005 年版的 5.3.5）；
- 增加了系留通信缆绝缘性能要求（见 5.3.3.6）；
- 增加了系留通信缆服役时间要求（见 5.3.3.7）；
- 修改了切割释放装置名称（见 5.3.4, 2005 年版的 5.3.4）；
- 修改了释放装置的动作要求描述（见 5.3.4.1, 2005 年版的 5.3.4.1）；
- 删除了电点火具的安全性和匹配性要求（见 2005 年版的 5.3.4.2）；
- 修改了释放装置的耐压强度要求（见 5.3.4.2, 2005 年版的 5.3.4.3）；
- 增加了电池的电压要求（见 5.3.5.2）；

- 删除了海洋测量仪器条目(见 2005 年版的 5.3.6);
- 修改了系统电性能条目(见 5.4.1,2005 年版的 5.4.1);
- 删除了系统工作时间要求(见 2005 年版的 5.4.1.4);
- 增加了布放性能(见 5.4.2);
- 删除了实时传输性能(见 2005 年版的 5.4.3);
- 修改了自动定深性能要求(见 5.4.3,2005 年版的 5.4.6);
- 删除了岸站性能(见 2005 年版的 5.4.4);
- 删除了补给性能(见 2005 年版的 5.4.5);
- 增加了主浮体系耳和吊耳中单个吊耳的强度要求(见 5.4.4.3 和 5.4.6.2);
- 删除了系统最大使用海域水深内容(见 2005 年版的 5.4.8.1);
- 修改了抗流性能的流速要求(见 5.4.5.2,2005 年版的 5.4.8.3);
- 删除了布放船只要求(见 2005 年版的 5.4.6.2);
- 删除了水下工作期限(见 2005 年版的 5.4.10);
- 修改了数据分析测试与质量保证为测量要素和性能指标,增加了基本要求、基本参数(见 5.5、5.5.2 和 5.5.3,2005 年版的 5.5);
- 删除了系统布放成功率(见 2005 年版 5.6.1);
- 修改了综合控制中心、系留通信浮标、安全报警装置等可靠指标要求(见 5.6.1、5.6.2 和 5.6.3,2005 年版的 5.6.2 和 5.6.3);
- 删除了系统回收成功率(见 2005 年版的 5.6.4);
- 增加了外观检查的表面防腐蚀寄生处理要求(见 6.1.2);
- 增加了材料检验内容(见 6.2);
- 增加了主浮体剩余浮力试验方法(见 6.3.1.1);
- 修改了密封检测试验方法(见 2005 年版的 6.2.1.1,见 6.3.1.2);
- 增加了通信浮标剩余浮力试验方法(见 6.3.2.1);
- 增加了通信浮标的工作寿命试验(见 6.3.2.5);
- 增加了安全报警装置启动试验(见 6.3.2.6);
- 增加了岸站遥控试验(见 6.3.2.7);
- 增加了系留通信缆的外径和密度检验方法(见 6.3.3.1);
- 修改了系留通信缆抗拉强度试验(见 6.3.3.2,2005 年版的 6.2.3.1);
- 修改了系留通信缆模拟试验(见 6.3.3.3,2005 年版的 6.2.3.2);
- 增加了缓冲件试验(见 6.3.3.4);
- 增加了绝缘性能检测内容(见 6.3.3.6);
- 增加了水下服役期试验内容(见 6.3.3.7);
- 删除了表 3 的中释放装置的电阻值和工作电流检验项目(见 2005 年版的表 3);
- 修改了表 3 的中释放装置的动作性能检验项目(见表 3,2005 年版的表 3);
- 增加了电池组检查试验(见 6.3.5);
- 修改了表 4 电性能检验项目、检验方法、检验率内容,与 5.4.1 内容对应(见表 4,2005 年版的表 4);
- 修改了回收性能试验标题(见 6.4.2,2005 年版的 6.5);
- 修改了布放回收试验功能测试、声学指令作用距离、负载释放能力试验、电池容量(见 6.4.2.1、6.4.2.2、6.4.2.3 和 6.4.2.4,2005 年版的 6.5.1、6.5.2 和 6.5.3);
- 删除了实时传输和岸站性能试验、补给性能试验(2005 年版的 6.6、6.7);
- 修改了回收性能试验、定深性能试验、力学性能试验、抗流性能试验、布放性能试验内容,并将相关内容并入系统性能检查(见 6.4.2、6.4.3、6.4.4、6.4.5 和 6.4.6,2005 年版的 6.5、6.8、6.9、6.10 和

6.11);

——修改了计量性能检验的标题和内容(见 6.5,2005 版的 6.3);

——增加了贮存中的防火要求(见 8.6)。

请注意本文件的某些内容有可能涉及专利。本文件的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准由中国船舶重工集团公司第七一〇研究所提出。

本标准由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283)归口。

本标准起草单位:中国船舶重工集团公司第七一〇研究所。

本标准主要起草人:张云海、刘来连、任翀、刘晓东、彭希安、邓国新、肖文丽。



# 海洋实时传输潜标系统

## 1 范围

本标准规定了海洋实时传输潜标系统的产品组成、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存,以及布放、回收的试验要求。

本标准适用于海洋实时传输潜标系统的设计、生产、出厂检验和验收。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分

GB/T 6343 泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定

GB/T 9174 一般货物运输包装通用技术条件

GB/T 12763—2007(所有部分) 海洋调查规范

GB/T 13972 海洋水文仪器通用技术条件

GB/T 15065—2009 电线电缆用黑色聚乙烯塑料

GJB 145A 防护包装规范

GJB 210(所有部分) 特种工业用皮革

GJB 245 1601 密封腻子

GJB 246 1601 密封腻子带

GJB 247 5401 密封材料

GJB 294 铝及铝合金熔焊技术条件

GJB 1182 防护包装和装箱等级

GJB 2374 锂电池安全要求

GJB 5037 航空橡胶板、绳、管及型材规范

GJB/Z 53.2—1994 军用电池系列型谱 锂电池

CB/T 765 电器、仪表和武备涂料涂覆技术条件

CB/T 3764—1996 金属镀层和化学覆盖层厚度系列及质量要求

CB/T 3855 海船牺牲阳极阴极保护设计和安装

HJB 278—2003 海洋潜标系统通用规范

HY/T 008 海洋仪器术语

HY/T 042 海洋仪器分类及型号命名办法

## 3 术语和定义

HY/T 008 确立的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 海洋实时传输潜标系统 **real-time transmission moored subsurface buoy system**

通过锚泊于海面以下的主浮体、海洋观测仪器设备、锚泊系统以及浮于水面的通信浮体和岸站等,可实(定)时、长期、定点、连续监测海洋环境要素的监测平台系统,简称实时传输潜标。

### 3.2

#### 主浮体 **main buoy**

装载测量仪器、通信浮标、综合控制中心和电源,在规定水域完成规定功能的流线型耐压浮体。

### 3.3

#### 通信浮标 **communication buoy**

装载有卫星通信终端、控制模块和电源等,通过通信缆与主浮体进行联系,能够完成潜标观测数据远程通信传输的浮体。通信浮标有系留通信和定时通信两种类型。

注:海洋实时传输潜标系统的主浮体可配一个或多个通信浮标。系留通信浮标从主浮体上释放后,通过系留通信缆与主浮体连接在一起,在设定时间先传送已经获取的历史数据,再实时传送不断获取的实时观测数据。定时通信浮标从主浮体上释放后,自由漂浮于水面,在规定时间内完成获取的历史数据传输。

### 3.4

#### 当前通信浮标 **current communication buoy**

浮出水面,正在担负监测信息通信任务的通信浮标。

### 3.5

#### 备用通信浮标 **spare communication buoy**

处于水下主浮体内尚未被释放的通信浮标。

### 3.6

#### 系留通信缆 **mooring communication cable component**

由电(光)缆、承力件、缓冲件、密封接头等组成,具有一定承载能力,可以保证在较长一段时间内将潜标观测数据或信息传送到通信浮标,电缆破断后海水不会进入主浮体内的通信缆组件。

### 3.7

#### 释放装置 **releasing device**

用于固定和释放通信浮标的执行装置。

### 3.8

#### 安全报警装置 **safety alarm device**

在潜标系统遭遇意外断索,主浮体出水后持续向岸站报告自身定位信息,能根据需要传送潜标观测特征数据的装置。

### 3.9

#### 综合控制中心 **comprehensive control center**

设置在主浮体内的具有数据采集、监测信息处理、传输及自容存储功能,能对通信浮标进行检测与释放的控制系统。

### 3.10

#### 岸站 **shore station**

由卫星通信装置、计算机及数据处理软件等组成,设置在陆地或水面船只上的通信数据接收或可实施对潜标遥控的装置。

## 4 型号与组成

### 4.1 型号

产品的型号应符合 HY/T 042 的有关规定。



## 4.2 组成

海洋实时传输潜标系统主要由主浮体、通信浮标、安全报警装置、系留通信缆、释放装置、锚泊系留系统、测量仪器、岸站及配套设备等部分组成。

## 5 要求

### 5.1 外观

5.1.1 外观防护要求按 GB/T 13972 执行,系统应无损伤或变形,表面的电镀层、涂覆层无缺漏和明显划痕。

5.1.2 主浮体、通信浮标及释放装置应进行防腐蚀、防寄生表面涂覆处理,涂覆的表面质量应符合 CB/T 765 的要求,主浮体、测量仪器及回收装置按 CB/T 3855 的要求进行牺牲阳极保护。

5.1.3 通信浮标表面为蓝色,主浮体表面橘黄(红)色,并进行标识。

5.1.4 金属镀层和化学覆盖层的外观质量和厚度应符合 CB/T 3764—1996 第 7 章及本标准 5.2.1 的要求。

### 5.2 材料

5.2.1 主浮体耐压密封舱室的材料宜使用 5A06 防锈铝合金或 6061-T6 变形铝合金。铝合金的化学成分应符合 GB/T 3190 的规定,焊接接头应采用惰性气体保护焊,外表面对接焊缝应按 GJB 294 中的Ⅱ级接头的规定执行。在满足 5.3.1.2、5.3.1.3 气密性和耐压强度的前提下,在对接环焊缝及对接纵焊缝 100 mm 长度内,允许存在数量不多于 12 个单个尺寸不大于 3.5 mm 的气孔、夹杂。接触海水的铝合金表面应进行化学氧化保护及封孔处理,氧化膜厚度  $25\ \mu\text{m}\sim 40\ \mu\text{m}$ 。

5.2.2 通信浮标和安全报警装置壳体应采用满足电磁波透波性能要求的复合材料。

5.2.3 与海水直接接触的不同种类金属彼此接触时,应优先选用在电化学序列中小电位差的金属,对于不同种类的金属,应采取绝缘隔离措施(绝缘电阻应大于  $10\ \text{M}\Omega$ )或采用牺牲阳极保护。

5.2.4 橡胶制品应优先选用 GJB 5037 中规定的品种。

5.2.5 密封材料应满足 GJB 245、GJB 246、GJB 247、GJB 210(所有部分)规定的要求。

5.2.6 采用的固体浮力材料应色泽一致,无气孔、裂纹及树脂堆积,模压成型后性能稳定,可加工,成品吸水率不大于 1%(以质量计),密度  $(0.35\sim 0.48)\text{g}/\text{cm}^3$ ,耐压强度满足 5.3.1.4 耐压强度要求。固体浮力材料应经表面处理,提高材料防污能力及其他表面性能。

### 5.3 组、部件性能

#### 5.3.1 主浮体

5.3.1.1 主浮体剩余浮力不小于 2 kN。

5.3.1.2 主浮体上的密封容器在 0.1 MPa 的内气压或耐压试验值的外压下应保证密封。

5.3.1.3 用不低于设计布放水深静压值的 1.5 倍进行密封容器耐压强度试验,应无破坏现象。

5.3.1.4 用不低于设计布放水深静压值的 2.0 倍进行浮力材料耐压强度试验,材料吸水率和密度应满足 5.2.6 要求。

5.3.1.5 渗漏试验:总装完好的主浮体整体加压到耐压强度值的 40%~50%,保压 72 h,密封容器应无渗漏,浮力材料吸水率和密度应满足 5.2.6 要求。

#### 5.3.2 通信浮标和安全报警装置

5.3.2.1 定时通信浮标剩余浮力不小于 0.3 kN,系留通信浮标剩余浮力不小于 1.3 kN。

5.3.2.2 在 0.1 MPa 的内气压下应保证气密。

5.3.2.3 耐压强度要求同 5.3.1.3。

5.3.2.4 总装完好的通信浮标和安全报警装置加压到耐压强度值的 40%~50%，保压 72 h，应无渗漏。

5.3.2.5 安全报警装置水下服役期 1 年。

5.3.2.6 安全报警装置能自动感知水深变化，当工作水深小于设定值时，按照设定时刻传送定位信息。

5.3.2.7 在系留通信浮标工作期间，可通过岸站遥控设定通信浮标或综合控制中心的工作参数。

### 5.3.3 系留通信缆

5.3.3.1 电缆外径为  $\phi 4.0\text{ mm} \sim \phi 6.0\text{ mm}$  (标称值)，密度不大于  $1.0\text{ g/cm}^3$  (标称值)。

5.3.3.2 电缆及承力件抗拉强度应不小于 2.5 kN。

5.3.3.3 盘绕后的系留通信缆在水中展开力应不大于 50 N。

5.3.3.4 缓冲件长度不小于 300 mm，破断力不小于 150 N，破断力延伸率不小于 200%。

5.3.3.5 耐压强度试验、渗漏试验要求同 5.3.1.3、5.3.1.4，系留通信缆在试验时应能保证径向水密、轴向水密，并正常通信。

5.3.3.6 绝缘性能：检测电压 100 V~250 V，线间绝缘电阻不小于 200 M $\Omega$ 。

5.3.3.7 系留通信缆水下服役期 1 年，电缆被切割或被破坏后，密封接头应保证可靠密封。

### 5.3.4 释放装置

5.3.4.1 接通电源，释放装置应能顺利释放通信缆承力件和通信浮标。

5.3.4.2 加压到 5.3.1.3 要求耐压强度值，保压 72 h，密封容器应无渗漏。

### 5.3.5 电池组

5.3.5.1 应优先按 GJB/Z 53.2—1994 规定选用锂电池系列，其安全性应满足 GJB 2374 要求。

5.3.5.2 电源宜采用模块化设计，工作电流应符合设计要求。电压范围为设计值  $\pm 15\%$ 。

5.3.5.3 并联组合的电池应采用隔离措施。

5.3.5.4 锂电池应串接热敏开关、熔断器等安全保险装置。

5.3.5.5 电池组的容量应满足实时传输潜标系统水下工作时间要求，一般应预留不低于理论计算值或通过试验确定的所需电池容量的 20% 冗余。

## 5.4 系统性能

### 5.4.1 电性能

5.4.1.1 电路板应无明显变形，电路板上电子元器件应无松动、脱落，并应进行三防处理和环境应力筛选试验。

5.4.1.2 潜标装配完好后，综合控制中心、通信浮标以及测量仪器等均应能正常工作，在不少于 72 h 的连续运行试验中，应无故障出现，岸站接收到的数据，有效数据接收率应大于 95%，传输数据的误码率应不大于  $10^{-6}$ 。系统应具备自动恢复能力。可用专用检测设备对系统进行参数预置、检查和诊断。

5.4.1.3 岸站应能自动完成对接收数据的处理以及遥控设定通信浮标或综合控制中心的工作参数的能力，监测要素的技术要求应符合 GB/T 12763—2007 (所有部分) 的规定。数据分析测试与质量保证应满足 GB/T 12763—2007 (所有部分) 的要求。

### 5.4.2 布放和回收性能

5.4.2.1 每套潜标系统在锚泊系留系统配置中应并联使用两套声应答释放器。

- 5.4.2.2 声应答释放器工作深度和甲板单元声学指令作用距离应满足海洋实时传输潜标系统最大使用海深要求。
- 5.4.2.3 声应答释放器负载释放能力应大于回收系统承受的负载。
- 5.4.2.4 声应答释放器自带电源应满足水下服役期不小于 1 年。

5.4.3 定深性能

可根据实际布放水深具备现场调整锚系缆绳长度。

5.4.4 力学性能

5.4.4.1 系留索

在锚泊系留系统配置中系留索的载荷安全系数应不小于 3。系留索力学性能见表 1。

表 1 系留索力学性能 单位为千牛

| 名 称   | 破断拉力      |
|-------|-----------|
| 系留钢丝绳 | $\geq 18$ |
| 聚丙烯索  | $\geq 36$ |
| 包塑钢索  | $\geq 36$ |
| 三叉系留索 | $\geq 18$ |

5.4.4.2 锚链、卸扣、转环及圆环

在锚泊系留系统配置中锚链、卸扣、转环及圆环载荷安全系数应不小于 3。其力学性能见表 2。

表 2 锚链、卸扣、转环及圆环的力学性能 单位为千牛

| 名 称 | 破断拉力      |
|-----|-----------|
| 锚链  | $\geq 25$ |
| 卸扣  | $\geq 27$ |
| 转环  | $\geq 25$ |
| 圆环  | $\geq 25$ |

5.4.4.3 主浮体系耳和吊耳

单个主浮体系耳与连接三叉系留索的连接强度不小于 18 kN,单个吊耳起吊强度不小于 18 kN。

5.4.5 抗流性能

- 5.4.5.1 在表面流 4 kn 以下的海域中,主浮体姿态应保持通信浮标垂直向上,主浮体轴线与水平面夹角应小于 10°。
- 5.4.5.2 在表面流 2 kn 以下时,应保持系留通信浮标浮出水面,并完成正常通信传输。

5.4.6 布放性能

- 5.4.6.1 布放前,产品紧固部分应牢固,无松动;活动部分应自如,无卡死现象。仪器设备固定在锚系缆绳上时,需要对安装处缆绳进行包覆防护。

5.4.6.2 主浮体上应设置起吊及布放时牵引的吊耳。

## 5.5 测量要素和性能指标

### 5.5.1 基本要求

观测要素计量性能应符合海洋调查规范 GB/T 12763—2007(所有部分)的要求。

### 5.5.2 基本参数

基本参数包括:

- a) 单点测量参数:海水温度、海水电导率、测层水压以及海流流速、流向等;
- b) 剖面测量参数:海流流速、海流流向和测层深度等。

### 5.5.3 性能指标

实时传输潜标测量要素通过配置的标准传感器实现,配置的传感器测量范围和准确度应符合海洋调查规范 GB/T 12763—2007(所有部分)的要求。

## 5.6 可靠性

5.6.1 综合控制中心水下服役期 1 年,可靠度 0.90( $C=0.70$ )。

5.6.2 系留通信浮标水下服役期 1 年,可靠度 0.90( $C=0.70$ ),水面工作时间不小于 30 d,可靠度 0.80( $C=0.70$ );定时通信浮标水下服役期 1 年,可靠度 0.90( $C=0.70$ ),水面工作时间不小于 7 d,可靠度 0.85( $C=0.70$ )。

5.6.3 安全报警装置水下服役期 1 年,可靠度 0.90( $C=0.70$ ),水面工作时间不小于 30 d,可靠度 0.90( $C=0.70$ )。

5.6.4 声应答释放器平均无故障释放次数应大于 1 000 次。

5.6.5 声应答释放器甲板单元平均故障间隔时间 MTBF 应不小于 500 h。

## 5.7 维修性

5.7.1 系统布放前预防性维修时间不超过 15 d。

5.7.2 系统陆上预防性维修时间应不超过 72 h。

5.7.3 因故障紧急回收并维修后重新布放需要的时间应不超过 15 d。

## 5.8 互换性

5.8.1 系统中同类型的主要零部件应能互换。

5.8.2 系统零部件优先从现有国家标准中选用,并尽量减少品种及规格。

## 5.9 环境适应性

### 5.9.1 温度

仪器设备的温度环境条件为:

- a) 仪器贮存温度:  $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 岸站仪器工作温度:  $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- c) 水下仪器工作温度:  $-2\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

### 5.9.2 相对湿度

应满足 HJB 278—2003 中 3.6.2 的要求。

### 5.9.3 振动冲击

应满足 HJB 278—2003 中 3.6.3 的要求。

### 5.9.4 盐雾

应满足 HJB 278—2003 中 3.6.4 的要求。

## 6 试验方法

### 6.1 外观检验

6.1.1 装配完好的组件、部件、待装配的零件、标准件及密封件在系统总装布放前采用目测和手感的方法等进行外观检查,结果应符合 5.1 的要求。

6.1.2 表面防腐蚀防寄生处理应符合 5.1.2 要求。

### 6.2 材料检验

#### 6.2.1 铝合金材料

铝合金的化学成分查阅供货单,应符合 GB/T 3190 的规定。焊接接头采用 X 光探伤检测,应符合 5.2.1 要求。

#### 6.2.2 固体浮力材料

密度检测:按 GB/T 6343 相关规定进行检测,达到 5.2.6 要求。

吸水率检测:在规定温度、规定压力的水中浸泡 24 h 后,每 100 g 固体浮力材料的质量变化率小于 1%。

### 6.3 组、部件性能检验

#### 6.3.1 主浮体

##### 6.3.1.1 剩余浮力试验

将主浮体密封,放入水中 1 m 深度,保持 10 min,称量淡水中浮力,减去主浮体自身重量,结果应符合 5.3.1.1 的要求。

##### 6.3.1.2 密封试验

将主浮体上所有密封容舱,分别加压至 5.3.1.2 规定值,保压 10 min,应无泄漏或渗漏现象发生。

##### 6.3.1.3 耐压强度试验

将主浮体或密封容器放入高压釜中,缓慢而均匀地加压到耐压强度要求值的 40%时保压 20 min,继续加压到耐压强度要求值 80%时保压 30 min,最后加压到耐压强度要求值,保压 10 min,结果应符合 5.3.1.3 的要求。

##### 6.3.1.4 渗漏试验

将主浮体密封放入高压釜中,加压到满足规定压力和时间要求,结果应符合 5.3.1.5 的要求。

### 6.3.2 通信浮标

#### 6.3.2.1 剩余浮力试验

将通信浮标密封,放入水中 1 m 深度,保持 10 min,称量淡水中浮力,减去自身重量,结果应符合 5.3.2.1 的要求。

#### 6.3.2.2 密封试验

将通信浮标和安全报警装置密封,加内气压至 0.1 MPa,保压 10 min,结果应符合 5.3.2.2 的要求。

#### 6.3.2.3 耐压强度试验

将通信浮标和安全报警装置密封放入高压釜中,缓慢而均匀地加压到耐压强度要求值的 60% 时保压 20 min,继续加压到耐压强度要求值,保压 10 min,结果应符合 5.3.2.3 的要求。

#### 6.3.2.4 渗漏试验

将通信浮标和安全报警装置密封放入高压釜中,加压到满足规定压力和时间要求,结果应符合 5.3.2.4 的要求。

#### 6.3.2.5 工作寿命试验

将通信浮标和安全报警装置电子部件启动进入工作状态,测试各种状态工作电压和电流,计算 24 h 功耗,以此判定其水下待机时间。预置最小工作周期,检测实际周期。结果应符合 5.3.2.5 要求。

#### 6.3.2.6 安全报警装置启动试验

将安全报警装置装好,接通电源,用压力调校仪模拟水深变化,当水深小于设定值时,应进入通信程序。

#### 6.3.2.7 岸站遥控试验

陆上模拟当前系留通信浮标工作状态,通过岸站发送指令,改变当前系留通信浮标或综合控制中心的工作参数,结果应符合 5.3.2.7 的要求。

### 6.3.3 系留通信缆

#### 6.3.3.1 外径和密度检测

随机检测电缆 5 处外径值,均应符合 5.3.3.1 要求;电缆密度按 GB/T 15065—2009 规定的 LDH 检测的 LDH 检测要求进行检测,结果应符合 5.3.3.1 要求。

#### 6.3.3.2 抗拉强度检测

将电缆每根截取不小于 500 mm 长度进行破断拉力试验,破断值不小于 3 500 N,拉断前电信号应满足 232 或 485 串口通信要求;承力件按 10% 抽样做抗拉强度试验,破断值不小于 3 500 N。

#### 6.3.3.3 展开模拟试验

按 20% 抽样,将盘绕整齐的系留通信缆在实验室用 50 N 砝码结合定滑轮进行模拟试验,应能将整根电缆完全顺利展开,电缆展开后不应有相互缠绕或打结现象。

6.3.3.4 缓冲件试验

按 20% 抽样, 将缓冲件在实验室用 150 N 砝码进行自由落体试验, 测量最大延伸率和最大拉力, 应满足 5.3.3.4 要求。

6.3.3.5 耐压强度、渗漏试验

将系留通信缆密封放入高压釜中, 加压到要求值, 结果应符合 5.3.3.5 的要求。

6.3.3.6 绝缘性能检测

完成耐压强度和渗漏试验后 2 h 内, 进行绝缘性能测试, 线间绝缘电阻不小于 200 MΩ。

6.3.3.7 水下服役期试验

将电缆试样放入深度不小于 5 m 水中, 试验时间 1 年, 进行电缆各项性能测试, 应符合相关指标要求。然后切断电缆检测密封接头密封性能, 加压 2 MPa 保压 24 h 应保证密封。

6.3.4 释放装置

释放装置检验项目、检验方法、检验率见表 4, 检验结果应符合 5.3.4.1 的要求。

表 3 释放装置检验项目、检验方法、检验率

| 检验项目 | 检验方法                  | 检验率                             |
|------|-----------------------|---------------------------------|
| 动作性能 | 接通电源后, 释放装置应能正常动作     | (火工品) 1% 不少于 2 发<br>(非火工品) 100% |
| 密封检测 | 结合 6.3.1.3、6.3.1.4 进行 | 100%                            |

6.3.5 电池组

6.3.5.1 接入模拟负载或在实际工作状态下检测各工况工作电流和负载电压应符合 5.3.5.2 要求。

6.3.5.2 电池组的安全设计应符合 5.3.5.3 要求。

6.3.5.3 按各电系统实际工作状态, 测量工作电流, 计算电源容量, 确定系统工作时间。或者在实验室中将系统按实际工作状态进行连续工作, 计算电源容量, 应符合 5.3.5.5 要求。

6.4 系统性能检查

6.4.1 电性能检测

电性能检验项目、检验方法、检验率见表 5, 检验结果应符合 5.4.1.1~5.4.1.3 的要求。

表 4 电性能检验项目、检验方法、检验率

| 检验项目    | 检验方法   | 检验率  |
|---------|--|------|
| 5.4.1.1 | 现场察看, 检查记录及实验报告  | 100% |
| 5.4.1.2 | 专用检测设备自检程序, 综合控制中心、通信浮标和测量仪器及岸站在实验室或水池进行连续工作不小于 3 d, 加密工作周期, 接入模拟负载, 用万用表检测各路输出电流。并进行通信浮标与岸站模拟通信检验 | 100% |
| 5.4.1.3 | 通信浮标将数据(或模拟数据)实时或定时传输到岸站, 检查岸站自动进行数据处理和贮存形成的文件以及更改指令执行情况   | 100% |

## 6.4.2 布放回收试验

### 6.4.2.1 功能测试

在水池或陆地进行测试,通过甲板单元向两套并联使用声应答释放器发出释放指令,连接机构应可靠释放。

### 6.4.2.2 声学指令作用距离

声应答释放器应进行湖试或海试试验,按实时传输潜标系统最大使用深度 1.4 倍的距离将声应答释放器和甲板单元的换能器分别放入水中,发送声学指令 3 次~5 次,声应答释放器应可靠动作。

### 6.4.2.3 负载释放能力试验

将声应答释放器按实际使用方式挂于吊架,下端悬挂回收承载的负载的 1.5 倍重物,用甲板单元发射释放信号,使释放钩脱落为合格。

### 6.4.2.4 电池容量

查看电池容量及设备使用说明,计算功耗应满足水下服役期不小于 1 年。

## 6.4.3 定深性能试验

结合外场布放作业和主浮体深度数据进行验证,结果应符合 5.4.3 的要求。

## 6.4.4 力学性能试验

### 6.4.4.1 系留索

系留索的力学性能试验方法如下:

- a) 原料索的破断拉力试验是从整条索的首、尾截取适当长度进行拉力试验;
- b) 系留索部件的破断拉力试验,样件长度一般为 1 m,两端按工艺要求与接头粘接后,连接强度试验;
- c) 系统配置的全部索部件,按使用长度截断,其两端按工艺固定索具套环后,按系统设计的额定拉力进行拉力试验;
- d) 抽样索破断拉力,抽样粘接强度的破坏试验,全部或部分抽测索单元体的额定强度的拉力试验,保证使用安全系数不小于 3。

试验结果应符合 5.4.4.1 的要求。

### 6.4.4.2 锚链、卸扣、转环和圆环

锚链和卸扣按 7.5 抽样在材料试验机上进行力学性能试验,结果应符合 5.4.4.2 的要求。转环和圆环按 7.5 抽样进行额定强度的拉力试验和扭矩试验,结果应符合 5.4.4.2 的要求。

### 6.4.4.3 主浮体系耳和吊耳

在每个主浮体系耳上用销轴连接三叉系留索,吊挂 18 kN 的重物 1 min,结果应符合 5.4.4.3 的要求。



### 6.4.5 抗流性能试验

#### 6.4.5.1 主浮体水中姿态检查

将主浮体及需装载的测量仪器或模型按设计要求装好,进行水池拖曳试验或江河海模拟试验,结果应符合 5.4.5.1 的要求。

#### 6.4.5.2 通信浮标水中姿态检查

将通信浮标及需装载的组件按设计要求装好,进行水池拖曳试验或江河海模拟试验,结果应符合 5.4.5.2 的要求。

### 6.4.6 布放性能试验

#### 6.4.6.1 试验条件

布放潜标前应在布放点周围 3 n mile~5 n mile 范围进行多点连续测深作业,要求海底相对平坦,无剧烈起伏,建议探测水深变化范围小于要求水深的 5%。选择 2~3 个布放点作为布标备选位置。

#### 6.4.6.2 试验步骤

试验按如下步骤进行:

- a) 将测量仪器、玻璃浮球、声应答释放器等与配重锚的索系顺次连接,并确定连接索长度;
- b) 接通电源,开始系统上电工作,计时,系统应符合设计指标要求;
- c) 应答释放装置连好,上电;
- d) 采用顺风或顺流漂布方式,布放船就位,通过布放船的吊车将主浮体漂布于水面上,由流或风使主浮体在海面展开。测量水深,满足条件后吊布配重锚,使主浮体定深于规定水深。记录布放点的经纬度;
- e) 接收第一个水面浮标输出数据,若数据表明布放情况正常,布放结束。若通讯不成功或数据表明布放条件不满足要求,经现场商议再决定下一步实施方案;
- f) 岸站在航渡期间设在船上,靠岸后岸站设在指定场所进行数据接收、分发。

### 6.5 测量要素和性能指标

#### 6.5.1 测量要素

测量要素应符合 5.5.1 的要求。

#### 6.5.2 性能指标

测量结果应符合 5.5.3 的要求。

### 6.6 可靠性试验

按可靠性预计方法和在一定的专项试验基础上进行评估、计算,试验计算结果应符合 5.6 的要求。

### 6.7 维修性检验

取 10 次不同程度故障的实测修复时间进行测算,结果应符合 5.7 的要求。

### 6.8 环境适应性试验

按 HJB 278—2003 的规定进行环境适应性试验,结果应符合 5.9 的要求。

## 7 检验规则

## 7.1 检验分类

海洋实时传输潜标检验分为型式检验和出厂检验。检验项目、要求及试验方法见表 5。

表 5 检验项目、要求及试验方法

| 序号                 | 检验项目及内容         |             | 型式检验 | 出厂检验 |    | 要求章条号              | 试验方法章条号 |
|--------------------|-----------------|-------------|------|------|----|--------------------|---------|
|                    |                 |             |      | 全检   | 抽检 |                    |         |
| 1                  | 外观              |             | ●    | ●    | —  | 5.1                | 6.1     |
| 2                  | 主浮体             | 剩余浮力        | ●    | ●    | —  | 5.3.1.1            | 6.3.1.1 |
|                    |                 | 密封性能        | ●    | ●    | —  | 5.3.1.2            | 6.3.1.2 |
|                    |                 | 耐压强度        | ●    | ●    | —  | 5.3.1.2<br>5.3.1.3 | 6.3.1.3 |
|                    |                 | 渗漏          | ●    | ●    | —  | 5.3.1.5            | 6.3.1.4 |
| 3                  | 通信浮标和安<br>全报警装置 | 剩余浮力        | ●    | ●    | —  | 5.3.2.1            | 6.3.2.1 |
|                    |                 | 密封性能        | ●    | ●    | —  | 5.3.2.2            | 6.3.2.2 |
|                    |                 | 耐压强度        | ●    | ●    | —  | 5.3.2.3            | 6.3.2.3 |
|                    |                 | 渗漏          | ●    | ●    | —  | 5.3.2.4            | 6.3.2.4 |
| 4                  | 系留通信缆           | 密度          | ●    | —    | ●  | 5.3.3.1            | 6.3.3.1 |
| 5                  | 释放装置            | 动作性能        | ●    | —    | ●  | 5.3.4.1            | 6.3.4   |
|                    |                 | 耐压强度        | ●    | —    | ●  | 5.3.4.3            | 6.3.4   |
| 6                  | 电池组             | 工作电压        | ●    | —    | ●  | 5.3.5.2            | 6.3.5.1 |
|                    |                 | 工作电流        | ●    | ●    | —  | 5.3.5.2            | 6.3.5.1 |
| 7                  | 回收性能            | 声学指令作用距离    | ●    | ●    | —  | 5.4.2.2            | 6.4.2.2 |
|                    |                 | 负载释放能力      | ●    | ●    | —  | 5.4.2.3            | 6.4.2.3 |
| 8                  | 力学性能            | 系留索         | ●    | ●    | —  | 5.4.4.1            | 6.4.4.1 |
|                    |                 | 锚链、卸扣、转环和圆环 | ●    | —    | ●  | 5.4.4.2            | 6.4.4.2 |
|                    |                 | 主浮体系耳       | ●    | ●    | —  | 5.4.4.3            | 6.4.4.3 |
| 9                  | 维修性             |             | ●    | —    | —  | 5.7                | 6.7     |
| 10                 | 环境适应性           | 温度          | ●    | —    | ●  | 5.9.1              | 6.8     |
|                    |                 | 湿度          | ●    | —    | ●  | 5.9.2              | 6.8     |
|                    |                 | 振动          | ●    | —    | —  | 5.9.3              | 6.8     |
|                    |                 | 冲击          | ●    | —    | —  | 5.9.3              | 6.8     |
|                    |                 | 盐雾          | ●    | —    | —  | 5.9.4              | 6.8     |
| 注：●表示必检项目；—表示不检项目。 |                 |             |      |      |    |                    |         |

## 7.2 检验环境条件

检验在下列条件下进行：

- a) 温度： $15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 湿度：相对湿度不大于 93%；
- c) 电压： $220\text{ V}\pm 5\text{ V}$ , 50 Hz。

## 7.3 型式检验

有以下条件出现时应进行型式检验：

- a) 新产品设计定型；
- b) 设计、工艺和材料等方面有重大变更；
- c) 停产后再次生产。

## 7.4 出厂检验

产品出厂时，应按合同规定验收所要求的内容进行出厂检验。

## 7.5 抽样

### 7.5.1 抽样规则

抽样规则如下：

- a) 按照 GB/T 2828.1 逐批检验计数抽样程序及抽样表，以每次订货的零部件为一批次选择样本大小；
- b) 批量购买的系留器件，包括卸扣、圆环、锚链和测量仪器应抽样并按规定的技术指标进行检验。卸扣、圆环只进行抽样破断拉力试验。锚链除抽样进行破断拉力试验外，还应全部进行额定拉力试验。破断拉力试验后的零件不应提交使用。

### 7.5.2 抽样方案

抽样方案如下：

- a) 采用 GB/T 2828.1 中的二次抽样正常检验方案；
- b) 检验水平为一般检验水平 II 级；
- c) 合格质量水平 AQL 等于 1.5。

## 7.6 判定规则

### 7.6.1 型式检验

按表 6 中规定的全部项目检验合格时，该产品为合格品。

### 7.6.2 出厂检验

按表 5 和合同要求规定的产品全检项目和抽检项目全部合格，则该产品为合格品。若该批产品的全检项目中有一项不合格，则该批产品被判为不合格；若该批产品的抽检项目中出现不合格，允许重新进行或只对不合格项目和相关项目进行检验，仍不合格时，即判该批产品为不合格产品。

## 8 标志、包装、运输、贮存

### 8.1 标志

生产标志内容由以下部分组成:生产厂代号-生产年份-生产批号-生产顺序编号。

位置:在图纸规定的位置。

特殊标志内容及位置由用户确定。

### 8.2 防护和包装

仪器、零部件的防护包装,应按 GJB 145A 规定的物理和机械防护包装方法执行。

### 8.3 装箱

仪器设备,包括测量仪器、实时传输装置等应装入适合运输要求的包装箱,应符合 GB/T 9174、GJB 1182的规定的包装通用技术条件要求。

### 8.4 包装标志

系统所有产品包装标志应符合 GB/T 191 的要求,主要包括:

- a) 收货单位名称和地址;
- b) 承制方名称和商标;
- c) 产品型号、名称和数量;
- d) 外形尺寸和重量。

### 8.5 运输

包装好的系统部件一般采用专用包装箱运输。其运输应满足 HJB 278—2003 中的 3.7 的要求。

### 8.6 贮存

贮存条件应满足产品要求。主浮体的固体浮力材料属于可燃材料,按一般可燃物防火要求防护。

